

# INDUSTRIE 4.0

**FESTO**

## Get digital. Now!

Simple, practical and ready for the future.  
Digital automation with Festo.





”

**C'è la necessità  
far evolvere  
il predictive  
manufacturing  
verso la sua  
forma successiva  
di predictive  
business**

**Giuseppe Padula**

Consulente per l'innovazione digitale in area di Manufacturing ed insegna presso l'Università di Bologna e San Marino. Collabora con la Commissione Europea in qualità di esperto ai programmi di diffusione delle tecnologie digitali.

DI GIUSEPPE PADULA

# Predictive business

**S**e qualcuno ha visitato le precedenti edizioni della Fiera di Hannover quest'anno avrà notato l'assenza del trattore della John Deere dallo stand di IBM, sostituito da un robot antropomorfo in attività, i cui dati operativi venivano analizzati in tempo reale dal sistema di Intelligenza Artificiale IBM, Watson. Questa variazione è significativa: misura l'accelerazione con la quale i fornitori di tecnologie digitali acquisiscono padronanza dei processi manifatturieri e avvicinano le loro proposte alle necessità più immediate dell'industria. Il robot antropomorfo era dotato di camera ispettiva per controlli visivi di qualità: durante i suoi cicli regolari di lavoro veniva casualmente applicato sul braccio esterno un carico supplementare di 5 Kg, generando richieste anomale ai servomotori, captate dai relativi sensori. A questo punto interveniva il sistema di AI interpretando i dati ricevuti, generando il segnale di anomalia e interpretando una possibile causa sulla base del precedente processo di learning. Il sistema in sé rappresenta un'avanzata applicazione di AI ai processi operativi, disponibile sia presso IBM che presso altri fornitori. L'opportunità che ho discusso durante la visita allo stand IBM è di far seguire all'evento predittivo la sua trasformazione da elemento di operation a elemento di business: di fatto un malfunzionamento previsto in linea si trasformerà in produzione non conforme e allora i sistemi di AI potranno valutare le opzioni economiche e commerciali più idonee da proporre. In altri termini far evolvere il *predictive manufacturing* nella sua forma successiva di *predictive business*. **X**

# IN QUESTO NUMERO PARLIAMO DI...

## COVERSTORY pagina 10

### **Matrimoni 4.0**

La varesina BAI ha sposato affidabilità e tecnologia della multinazionale tedesca Festo

## cronaca

### pagina 06

**Brevi notizie dal mondo di Industria 4.0. Scenari, fatti, attualità dal mondo digitale**

## italia

### pagina 14

#### **Un premio dedicato all'innovazione**

La prima edizione del premio Award 4.0 alla Fiera Mecspe di Parma

### pagina 18

#### **Le PMI al centro**

Come Industry 4.0 sta cambiando le piccole e medie imprese

### pagina 22

#### **Connessi o estinti!**

L'Osservatorio IoT del Polimi parla della crescita del mercato dell'IoT in Italia

## mondo

### pagina 26

#### **Cloudifactoring Project**

Un nuovo progetto europeo per il mondo della produzione

## focus

### pagina 32

#### **Investire nel Made in Italy**

Quando un'azienda della cosmetica incontra la digitalizzazione

### pagina 36

#### **Verso la tecnologia 4.0**

L'arte di produrre macchine per la cosmetica con uno sguardo al futuro

### pagina 40

#### **L'evoluzione digitale della specie**

Come e dove intervenire nella digitalizzazione del retail

### pagina 44

#### **Retailer 4.0: il futuro è adesso**

Come agevolare il retail in senso 4.0. La parola a chi se ne intende

## in pratica

### **pagina 48**

#### **Non solo per grandi aziende**

La strada dell'Automazione IT è accessibile anche alle piccole e medie imprese

### **pagina 54**

#### **Utensili del futuro**

L'Industria 4.0 in un mondo apparentemente lontano dalle applicazioni digitali

### **pagina 58**

#### **Traguardi ultra-aziendali**

Un programma professionale che parla agli specialisti della robotica

### **pagina 62**

#### **Graduali, invessanti evoluzioni**

Competenza ingegneristica e preparazione tecnica accurata: la via verso Industry X.0

### **pagina 66**

#### **L'RFID fra i beni incentivabili**

Ne discute ANIE sull'onda dell'evoluzione da Industria a Impresa 4.0

### **pagina 68**

#### **Cultura per la formazione**

Come un'azienda che opera nel digitale affronta il problema della formazione

## fabbrica digitale

### **pagina 70**

#### **Radicali cambiamenti in corso**

Uno dei saggi classici su Industry 4.0 che vale la pena di leggere con attenzione

### **pagina 78**

#### **AMR per un approccio "lean"**

Quando i sistemi robotizzati modificano i concetti moderni della logistica aziendale

### **pagina 82**

#### **L'Industry 5.0 dietro l'angolo**

La convergenza fra uomo e macchina sarà il vero fondamento della prossima rivoluzione industriale

### **pagina 86**

#### **L'arte del colore**

Un moderno impianto di verniciatura a San Luis Potosi, Messico

### **pagina 90**

#### **L'era delle ICO... e delle DAICO**

Il digitale non solo nella produzione

DI DIRK SCHAEFER

**L**a quarta rivoluzione industriale, basata sulla digitalizzazione e guidata da un'innovazione diffusa, promette di creare nuove opportunità di creazione di valore in tutti i principali settori di mercato. Industry 4.0 è stata definita *rivoluzionaria* sin da quando la sua idea è stata presentata per la prima volta nel 2011. Tuttavia, le rivoluzioni di solito

non nascono all'improvviso. Di fatto, siamo al cospetto di un'evoluzione prolungata che comprende scoperte tecnologiche, eventi politici e cambiamenti sociali.

Negli anni novanta, la politica internazionale ha aperto la strada a una continua globalizzazione. Uno spostamento dai paesi che inizialmente collaboravano fra loro (G1), alle aziende che collaboravano (G2) e, successivamente, agli individui in collaborazione fra loro (G3) ha favorito un insieme di nuove, ricche opportu-

nità di business in una visione del mondo che coincide con il *mondo piatto* identificato da Thomas Friedman. I primi anni 2000 hanno conosciuto una grande innovazione tecnologica con Internet ad alta velocità e con la stampa 3D che sono diventati disponibili a prezzi accessibili. I social network hanno iniziato a formare e a unire le persone in precedenza non collegate fra loro per concepire, progettare, costruire e gestire nuovi prodotti e servizi. Quello che è iniziato come un hobby per alcu-

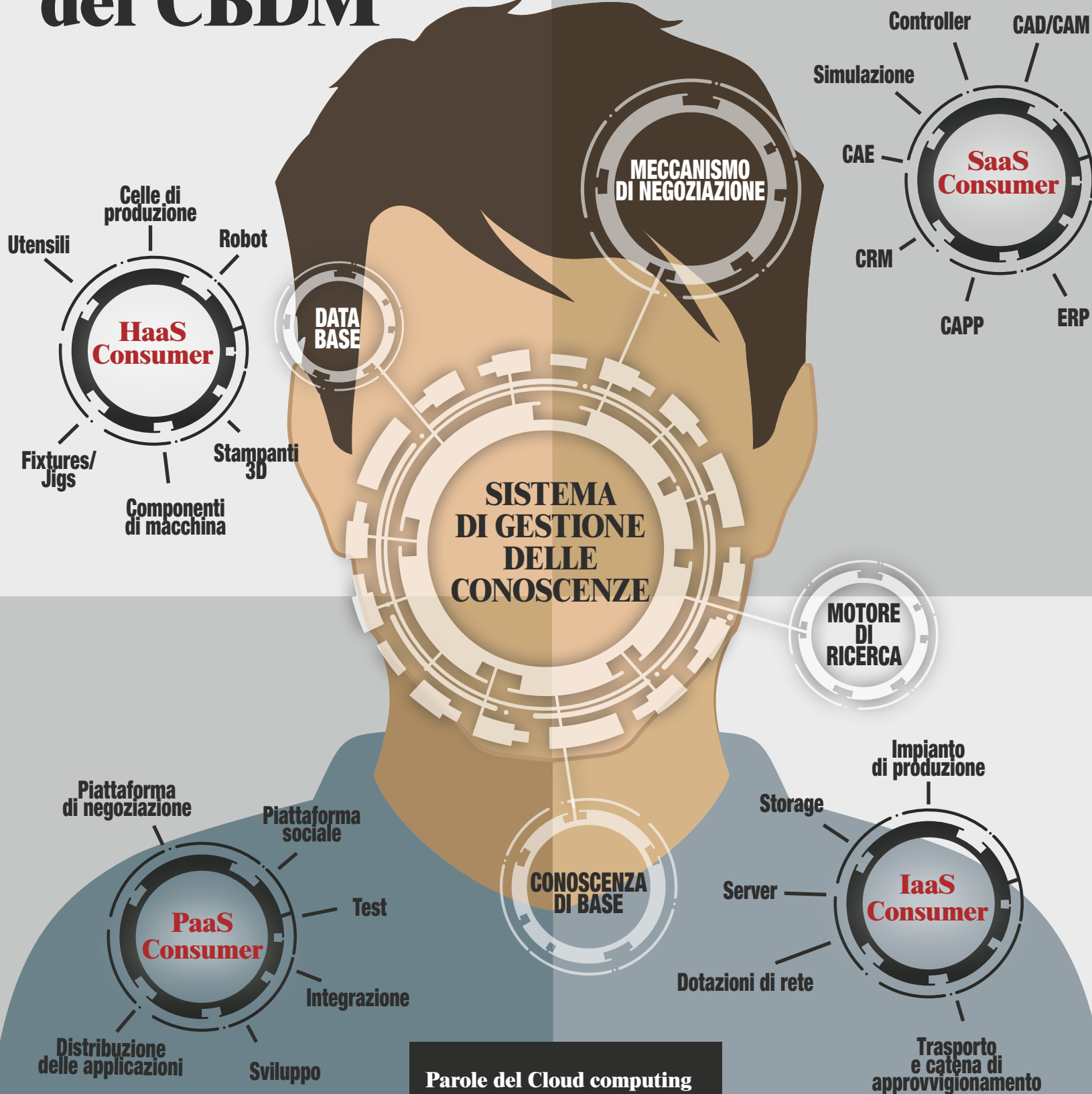
# RADICALI CAMBIAMENTI IN CORSO

Quando gli innumerevoli elementi che formano i sistemi industriali si interfacciano con le tecnologie di comunicazione Internet per formare le fabbriche intelligenti cyber-fisiche siamo al cospetto della rivoluzione nota come Industry 4.0

**Dirk Schaefer** è professore di Industrial Design presso la School of Engineering della University of Liverpool, Gran Bretagna



# la visione del CBDM



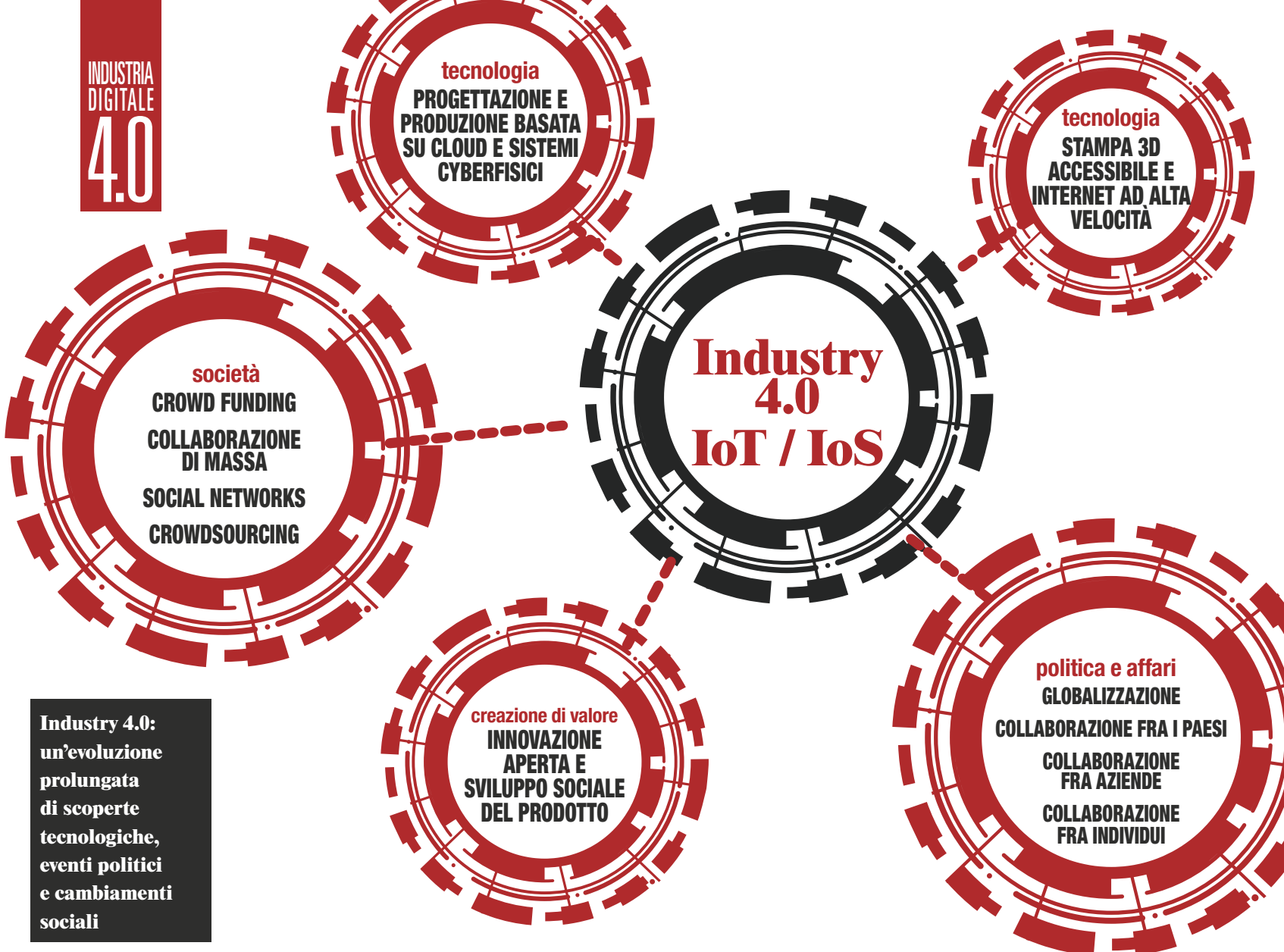
## Parole del Cloud computing

**Paas** - Platform-as-a-Service

**Iaas** - Infrastructure-as-a-Service

**Haas** - Hardware-as-a-Service

**Saas** - Software-as-a-Service



ni si è rapidamente trasformato in grandi comunità di creatori che crescono in tutto il mondo. Al fine di sfruttare al meglio le idee, i talenti e le risorse disponibili per gli individui in queste comunità, sono emersi nuovi paradigmi tra cui la collaborazione di massa, il crowdourcing e il crowdfunding.

Riconoscendo l'enorme potenziale rappresentato da questo immenso bacino di talenti, l'industria presto ha iniziato a capitalizzarla introducendo pratiche di innovazione aperta e implementando strumen-

ti per lo sviluppo di prodotti sociali. Per esempio, Procter & Gamble ha promosso una piattaforma online denominata Connect & Develop, attraverso la quale hanno reso disponibili come crowdsourcing molti dei loro problemi interni di Ricerca e Sviluppo, offrendo incentivi agli individui che propongano e presentino idee e soluzioni concrete. Allo stesso modo, DARPA ha lanciato una sfida nazionale attraverso Internet per il progetto di un veicolo militare di nuova generazione, offrendo un milio-

ne di dollari come ricompensa per il progetto vincente.

A partire dagli inizi del 2010, le tecnologie internet e delle comunicazioni erano ulteriormente maturate e le idee degli anni '80 sulle fabbriche prive di personale umano potevano finalmente essere rivisitate. Un'altra scoperta tecnologica è stata la realizzazione del Cloud Computing, un paradigma originariamente concepito alla fine degli anni '50. Ciò ha permesso la virtualizzazione delle risorse software e hardware, consentendo così di

poter accedere alle risorse presenti in rete in modo continuo e con prezzi interessanti basati sul concetto di pay-as-you-go. Nel contesto dell'ingegneria di produzione tutto ciò ha aperto la strada per il Cloud Design & Manufacturing (CBDM).

### Cloud-Based Design and Manufacturing

Cloud-Based Design and Manufacturing (CBDM), nuovo paradigma nell'innovazione di progettazione e nella produzione digitale, è stato coniato per la prima volta da Schaefer nel 2012. Il CBDM si riferisce a un modello di sviluppo del prodotto orientato ai servizi in cui i consumatori di servizi sono abilitati a configurare, selezionare e utilizzare servizi personalizzati di realizzazione di prodotti che vanno dai software CAD a interi sistemi di produzione riconfigurabili. I vantaggi offerti includono: l'accesso permanente ai progetti e alle risorse produttive, la scalabilità on-demand, la pluralità, l'aumento delle risorse, il ridotto costo di capitale e di complessità, il ridotto costo di manutenzione, un time-to-market tempestivo e una tariffazione pay-as-you-go dei servizi utilizzati.

È importante notare che il CBDM adotta una visione olistica sulla digitalizzazione e sull'integrazione di servizi basati su cloud lungo l'intero

ciclo di vita dello sviluppo del prodotto. Questa integrazione e la creazione di una connessione digitale tra design e produzione è fondamentale per sfruttare appieno il potenziale di Industry 4.0 nell'ingegneria di produzione.

Negli ultimi cinque anni sono stati sviluppati numerosi servizi basati su cloud per applicazioni CAD, CAE e CAM e il loro potenziale è evidente. Sono stati ideati modelli d'architettura e di riferimento per i sistemi di produzione cloud e sono stati sviluppati prototipi completamente funzionali. Tuttavia, rimangono una serie di problematiche tecniche chiave per accelerare ulteriormente il trasferimento tecnologico dai laboratori di ricerca in giro per il mondo alle officine delle numerose aziende, in particolare delle PMI, che costituiscono la base del settore manifatturiero. Questi includono il consolidamento dei servizi CBDM nelle piattaforme di servizi online, la composizione intelligente dei servizi on-demand (matchmaking tra fornitori di servizi e utenti), gli standard di interoperabilità, la certificazione, il controllo della qualità e la garanzia di servizi di progettazione e produzione basati su cloud.

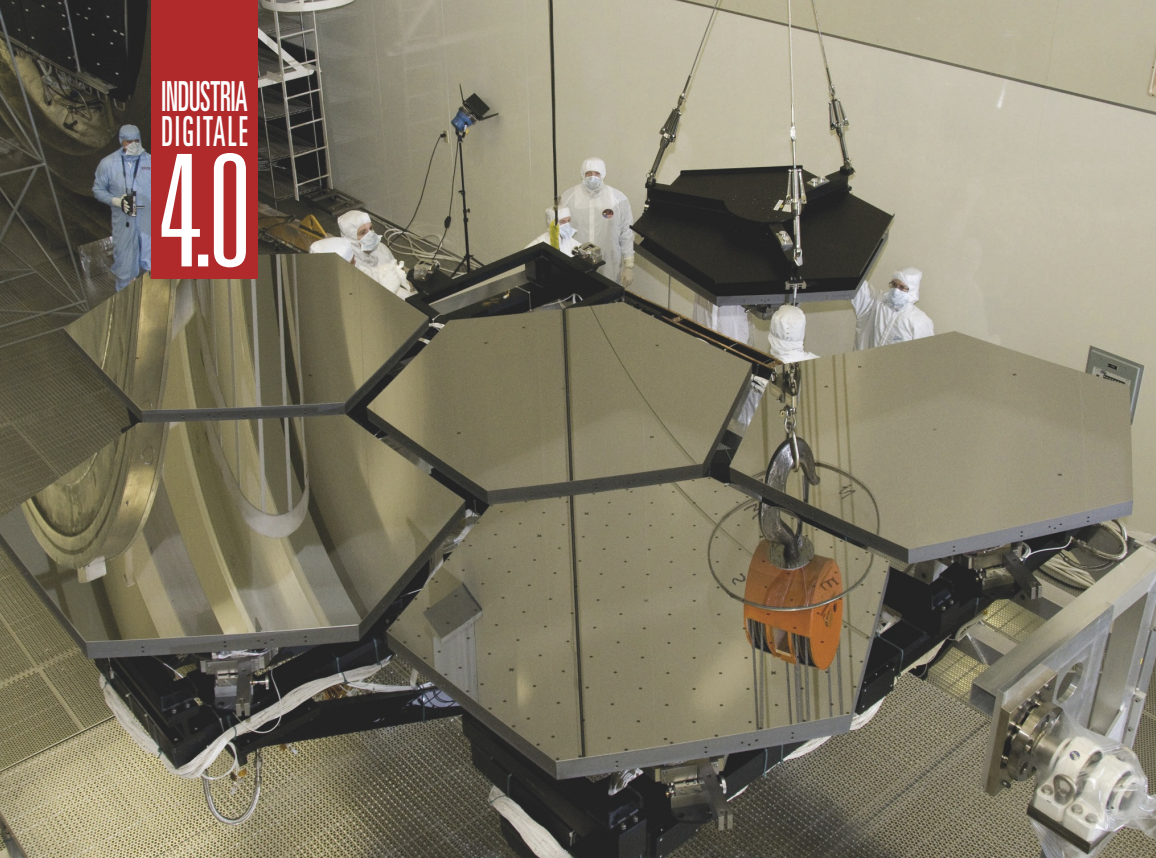
Un'integrazione cyber-fisica e un controllo delle macchine di produzione (tecnologia operativa) mediante sistemi CAD,

## IL FUTURO DI INDUSTRY 4.0

Gli sforzi per realizzare la vision di Industry 4.0 sono in pieno svolgimento. La 4a rivoluzione industriale è già in atto e a un ritmo molto più rapido rispetto a quanto inizialmente previsto. Da un punto di vista puramente tecnico, le tecnologie di base esistono e sono largamente disponibili. Tuttavia, la loro integrazione in ecosistemi di ingegneria della produzione cyber-fisica autonomi e stabili, affidabili, scalabili e sicuri resterà una sfida e un campo di ricerca e sviluppo entusiasmante per un bel po' di tempo. Riflettendo sulle iniziative e le ricerche condotte negli ultimi cinque anni, è possibile trarre una serie di conclusioni. Una lezione chiave è che l'adozione di un approccio olistico nell'attuazione dell'Industria 4.0 sarà estremamente vantaggioso a lungo termine. Invece di concentrarsi esclusivamente sulla cloud manufacturing, sarebbe meglio considerare olisticamente l'intero ciclo di vita del prodotto, tra cui la progettazione, la produzione, l'assemblaggio e la logistica. La loro perfetta integrazione lungo un collegamento digitale consentirà alle aziende di trarre il massimo vantaggio.

È ovvio che i dati sono il nuovo oro, che ci sono molte nuove opportunità di business basate sull'analisi dei big data nell'ingegneria della produzione. Si tratta di elementi potrebbero diventare più redditizi dei prodotti reali. Di conseguenza, è necessario sviluppare nuovi modelli aziendali e di costo. E, naturalmente, dati e proprietà intellettuale associata dovranno essere protetti, quindi la sicurezza informatica rimarrà uno degli aspetti più significativi della R&D dell'Industria 4.0 per gli anni a venire.





CAE, ERP e MES (tecnologia dell'informazione) in un'unica azienda rappresentano una vera integrazione verticale. Realizzare questa cosiddetta convergenza IT/OT in tutta l'azienda rappresenta attualmente una delle maggiori sfide affrontate dall'industria. Tuttavia, si tratta di un precursore nell'estensione di questo concetto a più siti che formino ambienti di produzione cyber-fisica su larga scala in cui ogni macchina o sistema diventa un'entità dell'Industrial Internet of Things, fornendo le funzionalità che compongono l'Industrial Internet of Services.

### **Servitizzazione e nuovi modelli di business**

Anni fa, Rolls-Royce iniziò a offrire un servizio, il Power by the hour anziché produrre motori aeronautici. I loro mo-

tori sono ora venduti su base contrattuale secondo la quale i clienti pagano l'energia fornita e Rolls-Royce garantisce che la potenza venga erogata in modo continuo assumendosi la piena responsabilità della manutenzione e dell'assistenza dei motori stessi.

Questa tendenza verso nuovi prodotti-servizi-sistemi (PSS) sta aumentando, specialmente nel settore della progettazione e della produzione basata sui dati, là dove la tecnologia dei sensori intelligenti e l'analisi dei big data consentono, tra le altre cose, applicazioni di manutenzione predittiva o pianificazione di produzione ottimizzata basata sulle strategie intelligenti di consumo energetico. In generale, è stato osservato per anni un aumento dei servizi di progettazione e di produzione forniti da terze

parti piuttosto che da reparti interni. Questa tendenza si sta intensificando, specialmente nel contesto del design e della produzione basati su cloud.

Come accennato in precedenza, l'idea fondamentale è quella di offrire o di utilizzare qualsiasi cosa sia necessaria per acquisire un'idea per un nuovo prodotto dalla concettualizzazione alla produzione attraverso l'Internet Industrial of Things and Services.

I servizi CBDM possono essere implementati a tre diversi livelli: (1) su piccola scala: gli imprenditori e gli hobbisti utilizzano un numero limitato di servizi, di solito per perseguire nuove idee per prodotti innovativi senza dover investire in software e sistemi di produzione professionali. (2) su larga scala: l'altro estremo è quello di costruire intere fabbriche o parchi industriali con una moltitudine di strumenti CAD/CAE/CAM e una varietà di sistemi e linee di produzione riconfigurabili di alta gamma, al solo scopo di renderli disponibili attraverso il cloud, on-demand. (3) Media scala: le aziende che hanno bisogno di aumentare temporaneamente la progettazione e la capacità di produzione possono acquisire questa capacità aggiuntiva come i servizi basati su cloud, senza dover investire in nuovi strumenti, attrezzature, strutture o personale.

Allo stesso modo, le aziende che ritengono che le proprie apparecchiature non siano pienamente utilizzate a volte potrebbero potenzialmente renderle disponibili per gli altri come servizio per un periodo di tempo limitato, aumentando così il loro livello di utilizzo.

Questa tendenza alla servitizzazione ridefinisce il ruolo della produzione nella catena del valore globale con un'evoluzione di nuove opportunità di acquisizione di valore. Una diretta conseguenza di ciò è che tale tendenza richiede alle aziende di adattare di conseguenza i loro attuali modelli

di business. Le tradizionali catene del valore e i modelli di business saranno presto sottoposti a crescenti pressioni. I Big Data e la digitalizzazione hanno già iniziato a sfidarli. Riflettendo sulle tecnologie dirompenti del passato, è evidente che esiste una forte correlazione tra gli sviluppi del modello tecnologico e del business e che impiegare le ultime tecnologie di concerto con modelli di business innovativi è una ricetta sicura per il successo. Ci si può aspettare che ciò sia vero anche per il panorama in continua evoluzione di Industry 4.0. Finora sono stati

identificati quattro nuovi e distinti adattamenti del modello di business: modelli basati su utilizzo/sottoscrizione; modelli di piattaforme tecnologiche; modelli di licenza IP; e modelli di business basati sui dati. Dato il forte interesse del settore manifatturiero nell'analisi dei big data, non sorprende il fatto che quest'ultimo domini attualmente la discussione.

### Le problematiche della Cyber-Security

L'argomento numero uno sollevato in quasi tutte le discussioni su Industry 4.0 è quello della Cyber-Security. Le tec-

IoT  
Internet of Things  
Raccolta dati  
Gestione Manutenzione  
KPI  
T.E.E.P.  
Schedulazione  
IIoT  
Controllo Avanzamento Produzione  
KANBAN  
ANDON Shop Floor Control  
Monitoraggio Risorse  
Protocolli comunicazione  
Lean Manufacturing  
Predisposizioni automatiche  
Integrazione nel sistema informativo  
Manufacturing Execution Systems  
Sinottici Produzione  
Identificazione Automatica TRACCIABILITA'  
O.E.E.  
O.L.E.  
Rilevazione Manodopera  
EUROMAP  
OPC-UA

### INDUSTRIA 4.0 in una parola:



Il supporto per le Risorse Produttive, oltre **300** Clienti lo hanno già installato



da 30 anni l'informatica per il **MANUFACTURING**

**e-mail** [info@innovotech.it](mailto:info@innovotech.it)

**web** [www.innovotech.it](http://www.innovotech.it)

**phone** +39 010 462101





**Un grande problema di cui si parla sempre più spesso è la formazione del personale specializzato. A livello globale gli investimenti restano ancora particolarmente limitati**

nologie Internet esistenti sono afflitte da problemi di sicurezza informatica e di riservatezza dei dati che possono presentare problemi e ostacoli importanti per chi adotta le tecnologie Industry 4.0. L'Industry 4.0 affronterà questi problemi di sicurezza informatica tradizionali insieme alle sue dirette problematiche relative alla sicurezza e alla privacy. Se questi problemi non vengono affrontati in modo appropriato, il pieno potenziale di Industry 4.0 potrebbe essere messo a repentaglio. Le architetture di Cyber-Security tradizionali incorporano meccanismi di si-

curezza che forniscono servizi come riservatezza, autenticità, integrità, controllo degli accessi e non ripudio.

Questi meccanismi sono ampiamente utilizzati per prevenire intrusioni e attacchi a computer e di rete. Ad esempio, i servizi di controllo degli accessi impediscono l'accesso non autorizzato alle risorse informatiche come computer, reti e dati.

Tuttavia, il moderno panorama della sicurezza di Internet è caratterizzato da attacchi di grandi dimensioni, in costante evoluzione, estremamente rapidi, persistenti e altamente sofisticati. Queste caratteristiche sono un vero problema per i servizi di sicurezza preventiva. Di conseguenza, le metodologie che consentono il rilevamento e la risposta autonoma agli attacchi informatici dovrebbero essere impiegate sinergicamente con tecniche di prevenzione al fine di rag-

giungere strategie efficaci di difesa approfondita e solidi sistemi di sicurezza informatica. Questo è particolarmente vero per Industry 4.0 e i suoi sistemi cyber-fisici relativi all'ingegneria della produzione. Avendo compreso l'enorme importanza di questo argomento, la sicurezza informatica è diventata di recente un'iniziativa nazionale ad alta priorità in tutti i paesi coinvolti nella ricerca e nello sviluppo dei concetti di Industry 4.0.

### **Qualificazione di una forza lavoro in ottica Industry 4.0**

Un altro aspetto importante di Industry 4.0 è lo sviluppo della sua forza lavoro. Storicamente, ciascuna delle precedenti rivoluzioni industriali ha provocato un'ondata di disoccupazione.

Le competenze precedentemente richieste e quelle esistenti sono state sostituite da nuove competenze per le quali inizialmente l'offerta di lavoratori qualificati non corrispondeva alla crescente domanda. Non c'è motivo di credere che questo sarà radicalmente diverso questa volta, a meno che non venga intrapresa un'azione preventiva già oggi.

Nel Regno Unito, ad esempio, vi è stata una chiara preoccupazione a livello governativo per quanto riguarda la produ-

zione di forza lavoro qualificata. Nonostante un investimento governativo di 80 milioni di sterline nell'Industry 4.0, vi sono stati investimenti limitati nell'istruzione e nella formazione relative alla forza lavoro. Invece, gli investimenti hanno indirizzato la ricerca e lo sviluppo verso nuove tecnologie. Attualmente esiste una discrepanza tra l'istruzione perseguita dagli studenti e le qualifiche richieste dai datori di lavoro. L'occupazione rappresenta un mercato di domanda trainante, in cui le aziende stanno lottando per trovare dipendenti qualificati che possano soddisfare

le loro esigenze future in questo contesto. Forbes ha identificato le scienze dei dati, la statistica e l'analisi della sicurezza delle informazioni come i posti di lavoro più remunerativi nel 2016.

Questi riflettono certamente la ripresa dei posti di lavoro rivolti alle tecnologie di sostegno di Industry 4.0.

Oltre alle competenze tecniche generali, anche l'ingegnere di progettazione e produzione di successo del prossimo futuro dovrà essere creativo e qualificato nel settore dell'Information Technology e della comunicazione. In Germania,

la situazione sembra essere in qualche modo diversa.

Nuovi centri di formazione e di istruzione finalizzati all'Industry 4.0 vengono aperti in tutto il paese, coprendo l'intero settore dell'istruzione dalle scuole superiori, alle scuole professionali e alle università. Aziende come Festo Didactic e altre realtà di pari livello mettono a disposizione di questi centri di istruzione e formazione degli stabilimenti di training scalabili su Industry 4.0, che possono essere personalizzati in base al livello di istruzione e di competenza richiesto. **X**



## «I sensori sono i componenti principali dei dispositivi smart.»

Dr. Alexander Ohl  
Responsabile R&S di wenglor

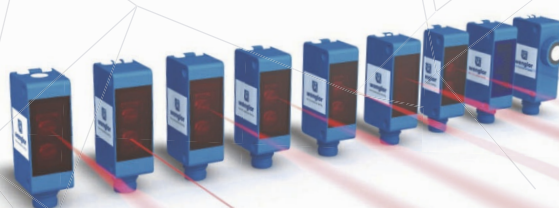
### Visitateci

Parma, 22-24 maggio  
Pad 3 Stand

**sps ipc drives**  
ITALIA



## Pronti per l'Industria 4.0 ✓



wenglor sensoric italiana srl  
Via Fosse Ardeatine 4  
20092 Cinisello Balsamo (Mi)

Tel.: +39 02/929562-00  
Fax: +39 02/929562-99  
Email: info.it(at)wenglor.com

